



TITLE:

Studies on the Nutritional Relationships between Larvae of  
Chilo suppressalis Walker and the Rice Plant with Special  
Reference to Role of Nitrogen in Nutrition of Larvae(  
Abstract\_要旨)

AUTHOR(S):

Hirano, Chisato

---

CITATION:

Hirano, Chisato. Studies on the Nutritional Relationships between Larvae of Chilo suppressalis Walker and the Rice Plant with Special Reference to Role of Nitrogen in Nutrition of Larvae. 京都大学, 1963, 農学博士

ISSUE DATE:

1963-06-25

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/211109>

RIGHT:

氏 名	平 野 千 里 ひらのちさと
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 20 号
学位授与の日付	昭 和 38 年 6 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	<b>Studies on the Nutritional Relationships between Larvae of <i>Chilo suppressalis</i> Walker and the Rice Plant with Special Reference to Role of Nitrogen in Nutrition of Larvae</b> (ニカメイガ幼虫とイネの栄養生理学的関連性に関する研究—特に幼虫の栄養における含窒素化合物の役割)
論 文 調 査 委 員	(主 査) 教 授 内 田 俊 郎 教 授 今 村 駿 一 郎 教 授 中 島 稔

### 論 文 内 容 の 要 旨

この論文は最近発展した合成飼料による無菌飼育法を用いて、ニカメイガ幼虫とイネとの間の栄養生理学的関連性について研究したものである。

イネを食っているニカメイガ幼虫の食物利用性を知るため、無菌条件下で幼虫にイネ茎を与え、窒素および各種炭水化物の利用度を調べた結果、幼虫はタンパク質および各種炭水化物を高率で利用していることが明らかになった。

とくに注目すべきはでんぷんが高い割合で利用されている事で、これは他の鱗翅目幼虫にくらべニカメイガの栄養の一つの特徴である。

ついで、カゼインとブドウ糖の含量の違う合成飼料で幼虫を飼育し、幼虫の生育に及ぼす影響を調べた。カゼインまたはブドウ糖のいずれかを欠くと幼虫は全く生育できず、死亡した。カゼインがブドウ糖と等量またはそれ以上ある場合に幼虫の生育はよかった。カゼイン含量が低くなるにつれ、幼虫の生育は直線的に悪くなり、タンパク質含量が幼虫生育に密接な関係を持つことがわかった。幼虫の生育の途中で飼料を交換した実験によって、幼虫は令の老若を問わず高タンパク質飼料を要求するが、その要求の強さは若令期に著しいことがわかった。

ニカメイガ幼虫の発生量や加害程度が作物の栄養状態と関係のあることは従来知られているので、幼虫とイネとの栄養生理学的関係を調べた。窒素肥料の量を異にして栽培したイネでの実験では、高窒素区のイネで幼虫の生育がよかった。このイネはタンパク質をはじめ各種含窒素化合物の含量が高く、炭水化物含量が低かった。リン酸およびカリ肥料については、幼虫の生育との間に明らかな関係はなかった。窒素肥料の場合には吸収された窒素が植物体内で含窒素化合物にとりこまれ、幼虫に摂取されて栄養生理上重要な役割をはたすのに反し、リン酸やカリはこれらの作用にもとづく植物体内での有機化合物の合成や代謝を通じて間接に幼虫の栄養生理と関係を持つためであると考えられる。2.4-Dで処理されたイネでも幼虫の生育が著しく促進されるが、処理イネの茎内の窒素含量は対照区にくらべて増加した。いろいろ

ろの發育時期にかり取ったイネの茎を幼虫に与えてその生育状態を調べた結果、分ケツ期から出穂直前までのイネの茎は幼虫の食物として適しているが、出穂以後の茎は必ずしも好ましい食物でないことがわかった。一方、イネの茎の窒素含量も分ケツ最盛期に最も高く、生殖生長期に進むにつれ次第に低くなり、幼虫の生育についての実験結果とよく一致した。また、茎内の炭水化物—窒素比（C—N比）と幼虫の体重との間にはきわめて高い負の相関が認められた。

幼虫体の水分および窒素含量は食物中のカゼイン含量と比例して増減し、脂肪含量は食物中のブドウ糖含量と比例的関係をもつことがわかった。幼虫体を構成している脂肪とタンパク質の含量の合計は、組成の違う飼料でも常に一定の値となり、脂肪とタンパク質とは相互補償的な変化を示し、それ以外の体成分は定量的には著しい動きを示さなかった。

食物の質の変化によっておこる幼虫体組成の変化は、幼虫の病気に対する抵抗力に影響を及ぼした。軟化病抵抗性は高炭水化物飼料を与えられた幼虫、すなわち脂肪含量が高く水分やタンパク質含量の低い幼虫で著しく高いことが認められた。このような飼料は生殖生長期以後のイネの茎に相当し、イネの發育のこのような段階に軟化病による幼虫死亡がほとんど見られない事実とよく符合した。

以上のようにいろいろの角度から幼虫とイネの栄養生理学的関連性について研究を行なった結果、イネ茎内の含窒素化合物、とくにタンパク質またはその関連化合物が幼虫の栄養生理においてきわめて重要な役割をはたしていることが明らかになった。幼虫が良好に發育するためには食物中のタンパク質は、ある範囲内で多ければ多いほど好ましく、一方幼虫が健全に生育するためには食物中に炭水化物が多いほどよい。この二つの相反した条件を満足させる幼虫に最も好ましい食物は、タンパク質と炭水化物とが互いにバランスをとった割合でふくまれている食物であることが実験的に証明された。

## 論文審査の結果の要旨

本論文はイネの著しい害虫であるニカメイガ幼虫の栄養生理、とくに含窒素化合物の栄養上における役割について、合成飼料を用いた無菌飼育法によって研究したもので、ほとんど未知に近かったニカメイガの栄養生理を明らかにしイネ加害の本質を明らかにしたものである。のみならず、植食性昆虫と寄主植物との関連性はこれまでコロラドハムシやアワノメイガなどごく少数の種類で研究されているにすぎず、またそれらはいずれも植物の種間または品種間の耐虫性の発現機構を明らかにしようとしたもので、栄養生理学的立場から解明しようとした研究は断片的な一二を除き本研究が最初といってよいであろう。

カゼインとブドウ糖の割合をいろいろに変えた合成飼料について幼虫の成長、体の水分、窒素、脂肪の含量を調べたところ、食物中の炭水化物—窒素比（C—N比）によってそれらが著しく変化し、その中体脂肪とタンパク質との間には補償的關係が成立つことを明らかにしている。また、これらの体組成の変化は病気に対する抵抗性など一般的の生理的強健性の差をひきおこすことを知った。このようにC—N比の概念を昆虫の栄養生理の中に導き入れたのは本論文が初めてであり、昆虫生理学における大きい貢献とすべきである。

つぎに、肥料の種類を変えたり、2, 4-Dで処理したり、栽培時期を変えたりしたイネで幼虫を飼育し、またこれらのイネ体を化学分析したところ、上述の合成飼料について得た結果と一致する結果を得た。こ

のことから、上記のような処理圃場でしばしばおこるニカメイガ被害の増大の理由を一部解明することができた。これはニカメイガ防除の上に一つの指針を与えるのみでなく応用的見地からすれば一般植食性害虫の防除に寄与するところが大きいと考えられる。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。